



**Support module for a micro-ball grid array (BGA) device for testing semiconductor devices and solder connections, includes projections and elastic device to hold the module body and test container**

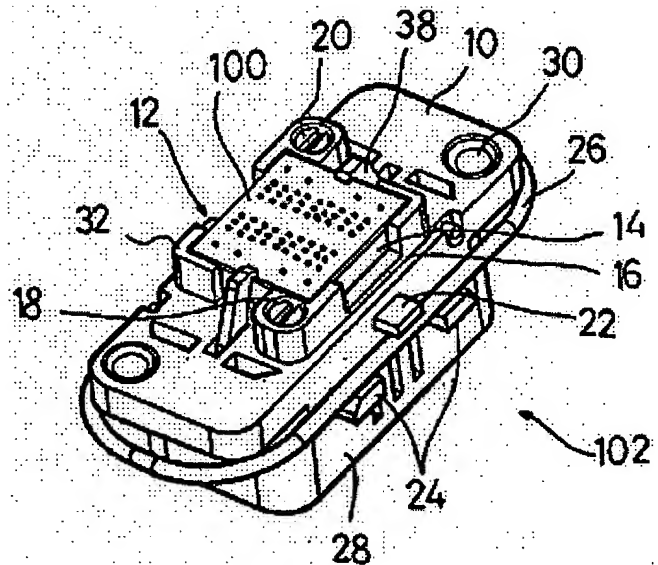
**Patent number:** DE10007434  
**Publication date:** 2000-11-09  
**Inventor:** YUN SANG JAE (KR)  
**Applicant:** MIRAE CORP (KR)  
**Classification:**  
- International: G01R31/28  
- european: G01R1/04S3U  
**Application number:** DE20001007434 20000218  
**Priority number(s):** KR19990015800 19990501

**Also published as:**

 US6566751 (B1)  
 JP2000323249 (A)

**Abstract of DE10007434**

A reception unit (12) is mounted on the surface of the module body (10,28). Projections (22, 24) extend from opposite sides of the module body with an elastic device held between them that surrounds the opposite sides of the module body to bring the opposite sides together along with a holding section (40) and test container (106).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



30 Unionspriorität:  
99-15800 01. 05. 1999 KR

71 Anmelder:  
Mirae Corp., Chunan, Choongchungnam, KR

74 Vertreter:  
v. Föner Ebbinghaus Finck Hano, 81541 München

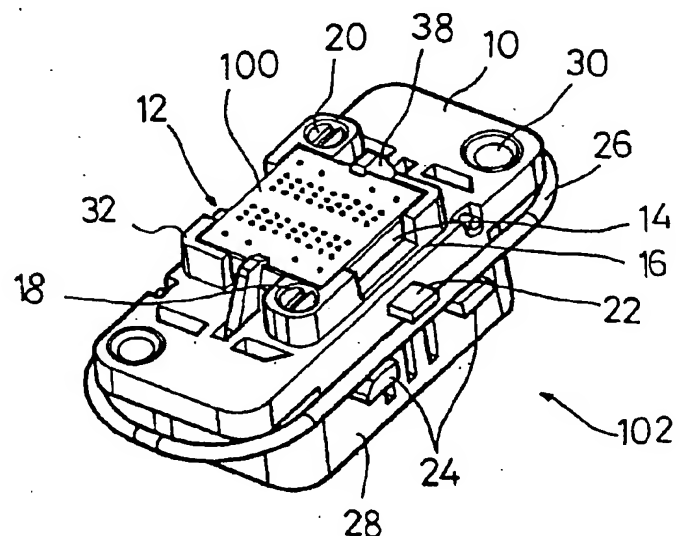
72 Erfinder:  
Yun, Sang Jae, Kyungki, KR

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Trägermodul für eine Mikro-BGA-Vorrichtung

57 Der Trägermodul für eine Mikro-BGA-Vorrichtung hat einen oberen und einen unteren Trägermodulkörper, der mit Vorsprüngen an seinen oberen und unteren Abschnitten versehen ist, eine Aufnahmeeinheit, die in den oberen Trägermodulkörper eingeführt ist, um eine Mikro-BGA-Vorrichtung aufzunehmen, und eine Feder aufweist, die elastisch an den oberen und unteren Vorsprüngen durch Einführen dazwischen festgelegt ist. Der Trägermodul ermöglicht ein Prüfen einer fertig gestellten Mikro-BGA-Vorrichtung, ohne daß die unter ihr befindlichen Lötungen trotz einer Schnellkontaktierung mit dem Prüfsocket beschädigt werden.



## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Trägermodul für eine Mikro-BGA-Vorrichtung, der in der Lage ist, eine fertiggestellte Vorrichtung, wie ein Halbleiterbauelement, zu prüfen, ohne eine darunter befindliche Lötkegel bei einer Schnellverbindung mit einem Prüfsockel zu beschädigen.

BGA bedeutet ball grid array, also Kugelgitteranordnung, worunter ein Chipgehäuse mit Lötunkten anstelle von Anschlußpins zu verstehen ist.

Eine in einem Fertigungsprozess hergestellte Vorrichtung, wie ein Halbleiterbaustein, wird bekanntlich einer Prüfstation einer Handhabungsvorrichtung zugeführt, wo sie elektrisch mit einem Anschluß verbunden wird. In diesem angeschlossenen Zustand wird die Vorrichtung geprüft, wobei eine Prüfeinrichtung oder eine Prüfperson entscheidet, ob die Vorrichtung in Ordnung ist oder nicht. Ist die Vorrichtung in Ordnung, wird sie weitertransportiert, ist die Vorrichtung nicht in Ordnung, wird sie ausgesondert.

Der Stand der Technik wird anhand der Fig. 1 bis 4 näher erläutert.

Fig. 1 zeigt in einer Draufsicht ausgeformte Mikro-BGA-Vorrichtungen,

Fig. 2 zeigt in einer Seitenansicht eine Mikro-BGA-Vorrichtung vor ihrer Verbindung mit den Kontaktstiften eines Prüfsockels,

Fig. 3 zeigt in einer Ansicht wie Fig. 2 die Mikro-BGA-Vorrichtung angeschlossen an die Kontaktstifte des Prüfsockels und

Fig. 4 zeigt in einer Ansicht wie Fig. 3 einen ungünstigen Verbindungszustand zwischen den Kugeln der Vorrichtung und den Kontaktstiften.

Eine herkömmliche Mikro-BGA-Vorrichtung 1, wie sie in Fig. 1 und 2 gezeigt ist, ist sehr klein. Ihre Abmessungen betragen etwa 5 x 8 mm. An ihrer Unterseite sind Kugeln 2 mit einem Durchmesser von 0,3 mm für einen leitenden Anschluß ausgebildet. Der Abstand zwischen den Kugeln 2 beträgt etwa 0,5 mm.

Zur Vereinfachung des Herstellungsprozesses werden die Vorrichtungen 1 in Form eines einzigen Körpers 3 ausgeformt, der dann längs Schnittlinien 4 in einzelne Vorrichtungen 1 getrennt wird. Die Umfangsabmessungen der Kugeln 2 differieren mit einer zulässigen Toleranz von 0,15 mm.

Mit einem für den Verkauf vorgesehenen, nicht gezeigten Behälter wird eine elektronische Vorrichtung 1 zu einem Ausrichtblock geführt und in eine vorher festgelegte Position gebracht. Aus dieser Position wird die Vorrichtung 1 durch eine Vielzahl von Aufnahmeeinrichtungen 5, beispielsweise in Form von Saugeinrichtungen, angesaugt und zu einem Prüfsockel 6 transportiert.

Die an der Unterseite der Vorrichtung 1 freiliegenden Kugeln 2 werden in einer geraden Linie zu entsprechend vorgesehenen Kontaktstiften 7 ausgerichtet. Die Aufnahmeeinrichtungen 5 senken sich dann zum Prüfsockel 6 hin ab, so daß jede Kugel 2 mit einem Stift 7 des Prüfsockels 6 in Kontakt kommt. Durch weiteres Absenken der Aufnahmeeinrichtungen 5 nach unten wird die Vorrichtung 1 mit ihren Kugeln 2 gegen die Stifte 7 gedrückt, so daß ein sicherer elektrischer Kontakt hergestellt wird und die elektrische Eigenschaft der elektronischen Vorrichtung 1 geprüft werden kann. Dieser Prüfzustand ist in Fig. 3 gezeigt.

Es kann jedoch auch sein, daß bei Verwendung der bekannten Prüfvorrichtung die Kugeln 2 nicht in einen exakten Kontakt mit den entsprechenden Kontaktstiften 7 kommen, wenn die Aufnahmeeinrichtung 5 abgesenkt wird, so daß eine elektronische Vorrichtung, die an sich in Ordnung ist, als Ausschuß beurteilt wird. Ein solcher fehlerhafter Kontaktzustand ist in Fig. 4 gezeigt.

Eine solche Fehlbeurteilung kann sich ergeben, wenn die Kugel 2 bezüglich des zugeordneten Kontaktstifts 7 versetzt ist, obwohl die Aufnahmeeinrichtung 5 die Vorrichtung 1 in der richtigen, vom Ausrichtblock vorgegebenen Position aufgenommen hat. Diese Fehlausrichtung zwischen Kugel und Stift kann sich aufgrund des Abstands der Kugeln 2 bei einer ungenauen Position ergeben, da die Aufnahmeeinrichtung 5 eine Vielzahl von elektronischen Vorrichtungen 1 für den Kontakt mit den Stiften 7 hält.

Da ein Prüfsockel, der mit einer Kugelaussparung versehen ist, im Hinblick auf seine Dicke und den Kugelabstand sehr dünn wird, kann es nicht nur zu einer Fehlausrichtung sondern auch zu einem Zerstören oder Verdrehen der Kugel kommen.

Man möchte den Prüfsockel so dünn wie möglich halten, da eine Verkürzung des Abstands zwischen der elektronischen Vorrichtung und dem Prüfsockel ermöglicht, daß ein Rauschen oder ein Verdrehen auf ein Minimum reduziert wird. Wenn der Prüfsockel mit einer geringen Dicke hergestellt wird, sollte auch die Kammer an der Prüfstation eine geringe Dicke aufweisen. Dies darf jedoch nicht der Fall sein, weil sonst ein adiabatischer Effekt nicht aufrechterhalten werden kann, der über die vorgegebene Grenze hinausgeht. Wenn die Dicke der Kammer an der Prüfstation nicht gering ist, kann der mit der elektronischen Vorrichtung versehene Prüfbehälter nicht leicht in Kontakt mit dem Prüfsockel gebracht werden. Das bedeutet, daß die Eigenschaftsprüfung der elektronischen Vorrichtung nicht möglich ist und viele Produkte als fehlerhaft bei der Prüfung beurteilt werden.

Der herkömmliche Trägermodul hält den Abstand zwischen den Kugeln der Mikro-BGA-Vorrichtung konstant. Der Abstand zu der Kugel vom Einschnitt aus ist jedoch willkürlich, wodurch sich viele Fehler ergeben. Deshalb kann die Kugel der Mikro-BGA-Vorrichtung nicht genau in die Kugelaussparung des Prüfsockels eingeführt und in Kontakt mit den Umfangsabschnitten gebracht werden, so daß die Kugeln einer elektronischen Vorrichtung zerstört oder weggebogen werden können, wodurch die Fehlerrate gesteigert und die Produktivität verschlechtert wird.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht deshalb darin, eine Trägervorrichtung für eine Mikro-BGA-Vorrichtung bereitzustellen, bei der die obigen Nachteile vermieden sind und mit der die Eigenschaftsprüfung genau durchgeführt werden kann, indem der Prüfsockel korrekt mit der Mikro-BGA-Vorrichtung zur Produktivitätssteigerung in Kontakt gebracht wird.

Dabei soll der Trägermodul die Ausführung der Prüfung mit hoher Geschwindigkeit ermöglichen, indem die Kontaktdistanz zwischen Prüfsockel und der Vorrichtung verkürzt wird, was eine Größenminimierung des Prüfsockels und dadurch eine Kompaktierung der Anlage ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Trägermodul für eine Mikro-BGA-Vorrichtung gelöst, wie sie in den Patentansprüchen 1 bis 7 beschrieben ist.

Der Modulkörper hat dabei an seinem oberen und unteren Abschnitt Vorsprünge. Die Aufnahmeeinheit ist auf dem oberen Abschnitt des Modulkörpers für die Aufnahme einer Mikro-BGA-Vorrichtung angeordnet. Die federnd elastische Einrichtung ist zwischen den Vorsprüngen des oberen und unteren Abschnitts eingeführt und gehalten.

Die Aufnahmeeinheit hat einen Aufnahmeabschnitt für die Aufnahme der Mikro-BGA-Vorrichtung, eine erste Führung und eine zweite Führung zum Führen der Mikro-BGA-Einrichtung zu dem Aufnahmeabschnitt.

Die zweite Führung ist mit einer Fixieraussparung zum Festlegen der Aufnahmeeinheit an dem Trägermodul versehen.

Die Aufnahmeeinheit hat einen Fixierungsbolzen, der in

die Fixierungsaussparung der zweiten Führung ein- und durchführbar ist, so daß sein Kopf in Formschluß mit der Aufnahmeeinheit kommt, Silikonkautschuk als Belag oder Hülse für den äußeren Abschnitt des Bolzens, der mit dem Bolzen in die Fixierungsaussparung eingeführt wird, und eine modultseitige Fixierungsmutter für eine Gewindekoppelung mit dem Bolzen.

Das untere Ende des Silikonkautschukbelags bzw. der Silikonkautschukhülse, der auch in der Fixierungsaussparung der Aufnahmeeinheit vorgesehen ist, wird auch in die mit dem Bolzen zu verbindende Fixierungsmutter eingeführt.

Die Vorsprünge an dem oberen und unteren Abschnitt des Modulkörpers sind auf gegenüberliegenden Seiten ausgebildet. Zwischen die oberen und unteren Vorsprünge wird als federnd elastische Einrichtung eine Feder eingeführt, die sich um den ganzen Modulkörper herum erstreckt. Dadurch kann der Trägermodul über die seinen Modulkörper umschließende Feder an einem Halteabschnitt eines Prüfbehälters angebracht werden.

Der Prüfbehälter ist so gebaut, daß die sich um den Umfang des Modulkörpers herumerstreckende Feder in Vorsprünge eingeführt wird, die so ausgebildet sind, daß sie symmetrisch zu dem Trägermodulhalteabschnitt des Prüfbehälters sind und daß sie vorwärts und rückwärts bewegbar sind.

Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Trägermoduls kann der Prüfsockel dünn gebaut werden, so daß die Gesamtanlage klein ist. Der erfindungsgemäße Prüfmodul erlaubt eine präzise Eigenschaftsprüfung der Mikro-BGA-Vorrichtungen aufgrund des korrekten Kontakts zwischen ihnen und dem Prüfsockel, wodurch die Produktivität erhöht wird. Mit dem Trägermodul nach der Erfindung läßt sich die Prüfung der Mikro-BGA-Vorrichtungen mit hoher Geschwindigkeit ausführen, wobei die Kontaktdistanz zwischen diesen und dem Prüfsockel verkürzt ist.

Anhand weiterer Zeichnungen wird die Erfindung beispielweise näher erläutert. Es zeigt

Fig. 5 perspektivisch einen erfindungsgemäßen Trägermodul für eine Mikro-BGA-Vorrichtung,

Fig. 6 perspektivisch eine Aufnahmeeinheit des Trägermoduls,

Fig. 7 eine schematische Schnittansicht des Trägermoduls mit eingesetzter Mikro-BGA-Vorrichtung,

Fig. 8 eine Draufsicht auf einen Prüfbehälter, der mit den erfindungsgemäßen Trägermodulen versehen ist, und

Fig. 9 vergrößert einen Teil des Prüfbehälters mit zwei Trägermodulen.

Gemäß Fig. 5 und 6 hat ein Trägermodul 102 für eine Mikro-BGA-Vorrichtung 100 einen Modulkörper mit einem oberen Abschnitt 10 und einem unteren Abschnitt 28, die jeweils mit Vorsprüngen 22 und 24 versehen sind, eine Aufnahmeeinheit 12, die an dem oberen Abschnitt 10 des Trägermoduls für die Aufnahme einer Mikro-BGA-Vorrichtung 100 angeordnet und eingesetzt ist, sowie eine plastische Einrichtung in Form einer Feder 26, die zwischen den oberen und unteren Abschnitten 22 und 24 eingesetzt und elastisch festgelegt ist.

Die Aufnahmeeinheit 12 hat gemäß Fig. 6 einen Aufnahmeabschnitt 14 für die Aufnahme einer Mikro-BGA-Vorrichtung 100 sowie zwei erste Führungen 32 und zwei zweite Führungen 34 zum Führen der Mikro-BGA-Vorrichtung 100 in den Aufnahmeabschnitt 14.

Die zweite Führung 34 ist mit einer Fixierungsaussparung 18 zum Festlegen der Aufnahmeeinheit 12 an dem Trägermodul 102 versehen.

Gemäß Fig. 7 hat die Aufnahmeeinheit 12 einen Fixierungsbolzen 20, der in die Fixierungsaussparung 18 der zweiten Führung 34 für eine Koppelung damit einführbar

ist, einen Silikonkautschukbelag 42 zum Einführen um den Außenabschnitt des Bolzens 20 herum und zum Einführen in die Fixierungsaussparung 18 der Aufnahmeeinheit 12, sowie eine Fixierungsmutter 36 für eine Verbindung mit dem Bolzen 20.

Der Silikonkautschukbelag 42, der in die Fixierungsaussparung 18 der Aufnahmeeinheit 12 eingeführt ist, ist auch mit seinem unteren Ende in die für die Verbindung mit dem Bolzen 20 vorgesehene Fixierungsmutter 36 eingeführt.

Die Vorsprünge 22 und 24 sind im Abstand zueinander am oberen Abschnitt 10 und am unteren Abschnitt 28 des Trägermoduls 102 auf einander gegenüberliegenden Seiten des Trägermoduls 102 angeordnet.

Die Feder 26 ist zwischen die oberen Abschnitte 22 und die unteren Abschnitte 24 so eingesetzt, daß sie sich um den Trägermodul 102 herum erstreckt. Wie aus Fig. 8 und 9 zu sehen ist, kann der Trägermodul 102 durch die ihn umgebende Feder 26 an einem Prüfbehälter 106 angebracht werden, der mit entsprechenden Halteabschnitten versehen ist.

Die Halteabschnitte 22 und 24 für die Feder 26 sind symmetrisch zu dem Halteabschnitt des Prüfbehälters für den Trägermodul 102 so ausgebildet, daß eine Bewegung in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung möglich ist.

Der obere Abschnitt 10 des Trägermoduls 102 ist an seinem Rand mit einer Positionsbestimmungsaussparung 30 versehen, die mit einem Positionsbestimmungsstift des nicht gezeigten Prüfsockels in Eingriff bringbar ist. Ferner hat der obere Abschnitt 10 des Trägermoduls 102 eine Aussparung 16 für das Einsetzen der Aufnahmeeinheit 12.

Die oberen Vorsprünge 22 sind auf der linken und rechten Seite des oberen Abschnitts 10 des Trägermoduls 102 so ausgebildet, daß sie symmetrisch zueinander sind, während die unteren Vorsprünge 24 auf der linken und rechten Seite des unteren Abschnitts 28 des Trägermoduls 102 vorgesehen sind. Die Feder 26 ist zwischen den oberen Abschnitten 22 und den unteren Abschnitten 24 eingeführt und an der Umfangsfläche des Trägermoduls 102 installiert. In die Aussparung 16 ist die Aufnahmeeinheit 12 eingesetzt, in der eine Mikro-BGA-Vorrichtung 100 aufgenommen ist. Die Mikro-BGA-Vorrichtung 100 wird an ihrem vorderen und hinteren Teil jeweils von einer Lasche 38 gehalten, die trägermodultseitig vorgesehen ist.

Die Aufnahmeeinheit 12 hat an jedem ihrer Ränder eine erste Führung 32 und eine zweite Führung 34 zur Lagefixierung einer aufgenommenen Mikro-BGA-Vorrichtung 100, wobei die jeweiligen Führungen mit dem dazwischenliegenden Aufnahmeabschnitt 14 einander im wesentlichen diametral gegenüberliegen. Die zweiten Führungen 32 haben jeweils eine Fixierungsaussparung 18. Die Fixierungsaussparung 18 der zweiten Führung 14 erstreckt sich auch in den oberen Abschnitt 10 des Trägermoduls 102. Dort ist die Fixierungsmutter angeordnet, so daß, wenn die Fixierungsmutter, die in Fig. 6 nicht gezeigt ist, mit dem Bolzen 20 gekoppelt ist, die Aufnahmeeinheit 12 am Trägermodul 102 festgelegt ist. In die Fixierungsaussparung 18 ist Silikonkautschuk 42 in Form einer Hülse eingeführt, deren unterer Abschnitt sich auch in die mit dem Bolzen 20 zu verschraubende Mutter 36 erstreckt. Wenn der Bolzen 20 in die Mutter 36 eingeschraubt ist, ermöglicht es die Hülse aus Silikonkautschuk 42 aufgrund der Elastizität dieses Materials, daß eine Relativ-Bewegung nach links, rechts, nach vorne und nach hinten möglich ist.

Wenn die Mikro-BGA-Vorrichtung 100 auf ihrer einen Seite durch die Laschen 38 gehalten ist und die Feder 26 zwischen den Vorsprüngen 22 und 24 positioniert ist, kann der Trägermodul 102, wenn er an dem nicht gezeigten Prüfbehälter angebracht ist, sich für die Koppelung mit dem Prüfsockel elastisch bewegen.

Wie aus Fig. 8 und 9 zu ersehen ist, hat der Prüfbehälter 106 Halteabschnitte zum Halten des Trägermoduls 102. Jeder Halteabschnitt für den Trägermodul 102 ist auf seinen beiden Seiten mit Vorsprüngen versehen, so daß die an der Umfangsfläche des Trägermoduls 102 installierte Feder 5

Zunächst wird die fertiggestellte Mikro-BGA-Vorrichtung 100 in der Aufnahmeeinheit 12 des Trägermoduls 102 aufgenommen und durch die Laschen 38 festgelegt, wobei die Feder 26 zwischen den oberen Abschnitten 22 und den unteren Abschnitten 24 eingeführt ist. Die so in dem Trägermodul 102 aufgenommene Mikro-BGA-Vorrichtung 100 wird an dem Prüfbehälter 106 festgelegt und mit diesem dem Prüfsockel an einer Prüfstelle zur Prüfung zugeführt. Dabei ist die Feder 26 in die Vorsprünge 40 eingeführt. Der in dem Prüfbehälter 106 installierte Trägermodul 102 kann aufgrund der elastischen Kraft der Feder 26 perfekt in Kontakt mit dem Prüfsockel gebracht werden, auch wenn dieser in seiner Bauweise sehr dünn ist, so daß die Gesamtanlage klein und kompakt gebaut werden kann. 10 15 20

Das korrekte Einführen der Kugeln der Mikro-BGA-Vorrichtung 100 in die Aussparung des Prüfsockels wird dadurch unterstützt, daß die Hülle 42 aus Siliziumkautschuk in die Fixierungsaussparung 18 der Aufnahmeeinheit 12 und mit ihrem unteren Ende in die mit dem Bolzen 20 zu verbindende Mutter 36 eingeführt ist. Im oberen Abschnitt der Mutter 36 wird dadurch ein kleiner Spalt gebildet, so daß sich die Aufnahmeeinheit 12 etwas in ihrer Auflageebene verschieben kann, wodurch die Kugeln der Mikro-BGA-Vorrichtung 100 problemlos in die Aussparung des Prüfsockels eingeführt werden können, wodurch ein einwandfreier Kontakt erreicht wird, der die Effizienz der Prüfung steigert. 25 30

#### Patentansprüche

1. Trägermodul (102) für eine Mikro-BGA-Vorrichtung
  - mit einem Modulkörper (10, 28), der zwei Oberflächen und zwei Paare von gegenüberliegenden Seiten hat,
  - mit einer Aufnahmeeinheit (12), die durch Halteeinrichtungen (18, 20, 36) an einer Oberfläche des Modulkörpers (10, 28) zum Aufnehmen und Halten der Mikro-BGA-Vorrichtung (100) angebracht ist,
  - mit Vorsprüngen (22, 24), die sich seitlich von dem einen Paar von gegenüberliegenden Seiten des Modulkörpers (10, 28) und im vertikalen Abstand bezüglich seiner beiden Oberflächen erstrecken, und
  - mit elastischen Einrichtungen (26), die zwischen den Vorsprüngen (22, 24) so angeordnet sind, daß sie die beiden Paare von gegenüberliegenden Seiten des Modulkörpers umschließen und an dem anderen Paar von gegenüberliegenden Seiten des Modulkörpers (10, 28) mit einem Halteabschnitt (40) eines Prüfbehälters (106) in Eingriff bringbar sind.
2. Trägermodul nach Anspruch 1, bei welchem die Aufnahmeeinheit (12) einen Aufnahmeabschnitt (14), wenigstens eine erste Führung (32) und wenigstens eine zweite Führung (34) zum Führen der Mikro-BGA-Vorrichtung (100) in ihre Halteposition in dem Aufnahmeabschnitt (14) aufweist.
3. Trägermodul nach Anspruch 2, bei welchem ein Paar von ersten Führungen (32) und ein Paar von zweiten Führungen (34) vorgesehen sind, wobei die Führungen eines jeden Paares diagonal zueinander angeordnet sind.

net sind.

4. Trägermodul nach Anspruch 2 oder 3, bei welchem die Halteeinrichtungen (18, 22, 36) der zweiten Führung (34) der Aufnahmeeinheit (12) zugeordnet sind.
5. Trägermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die Halteeinrichtungen
  - eine Fixierungsaussparung (18), die sich durch die Aufnahmeeinheit (12) erstreckt,
  - eine Mutter (16), die an dem Modulkörper festgelegt ist, und
  - einen Bolzen (20) aufweisen, der sich durch die Fixierungsaussparung (18) hindurch in Gewindeeingriff mit der Mutter (36) zum Festlegen der Aufnahmeeinheit (12) auf der einen Oberfläche des Modulkörpers erstreckt.
6. Trägermodul nach Anspruch 5, bei welchem dem Bolzen (20) eine äußere Schicht (42) eines elastisch verformbaren Materials zugeordnet ist, das eine begrenzte Relativbewegung der Aufnahmeeinheit (12) und des Modulkörpers in der Ebene ihrer Kontaktfläche zuläßt.
7. Trägermodul nach Anspruch 6, bei welchem das elastische Material eine Hülle (42) aus Silikonkautschuk ist, die in die Fixierungsaussparung (18) und die Mutter (36) eingesetzt ist.

---

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

FIG. 1

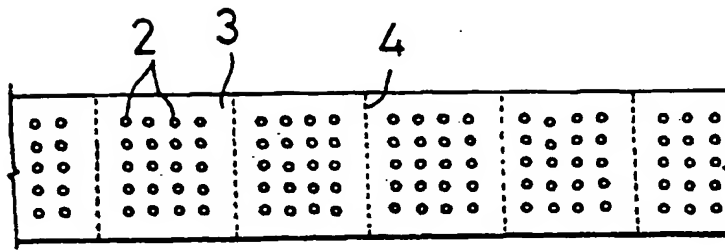


FIG. 2

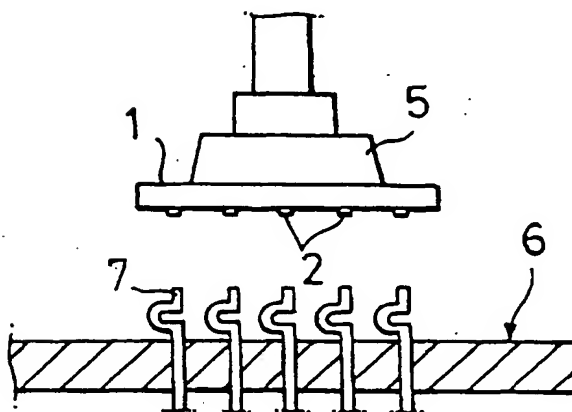


FIG. 3

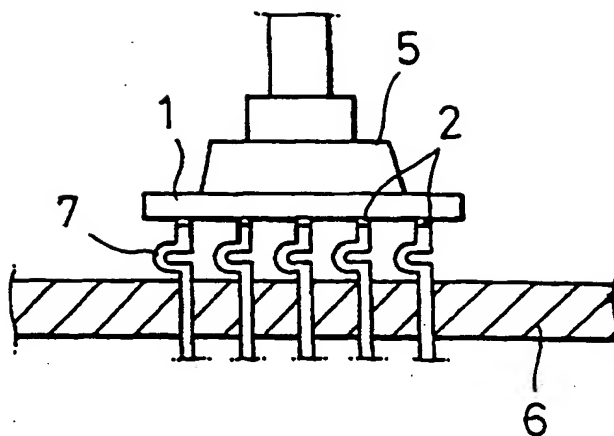


FIG. 4

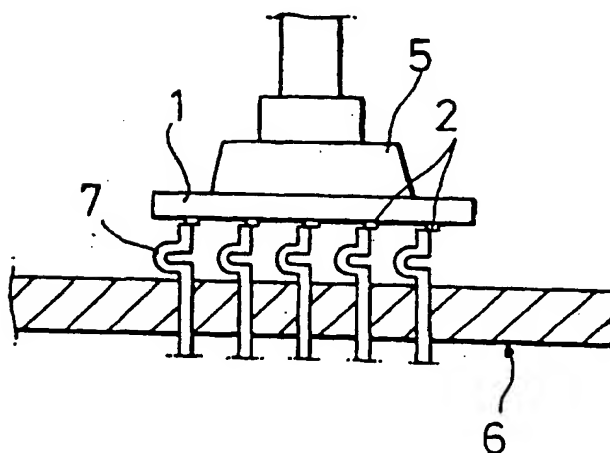




FIG. 5

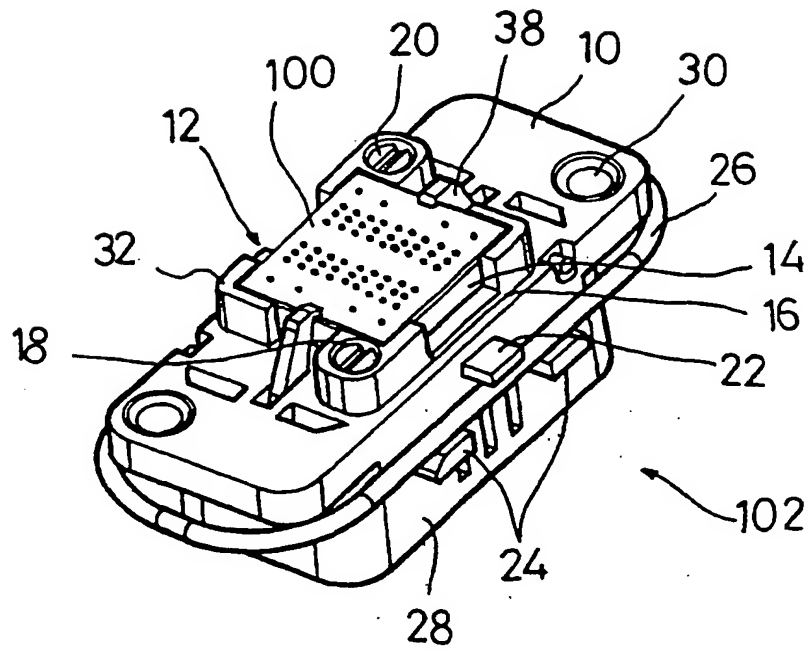


FIG. 6

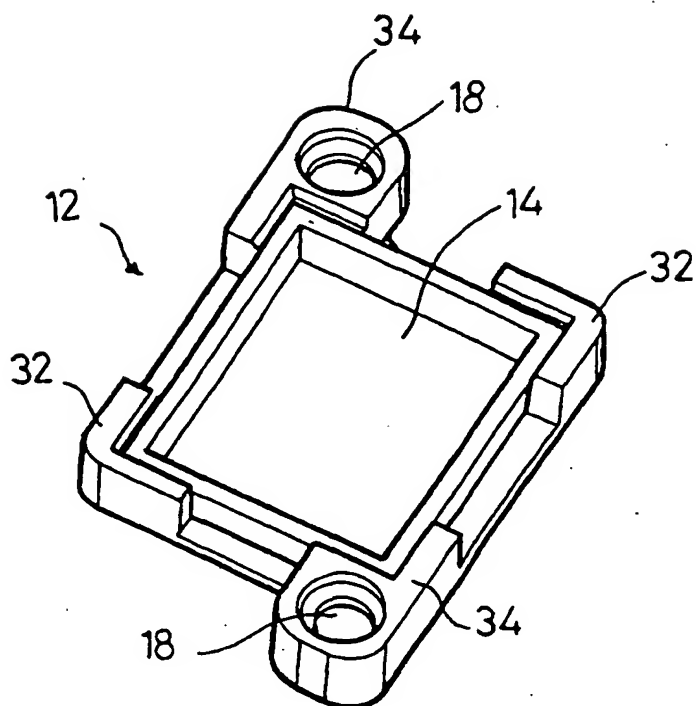


FIG. 7

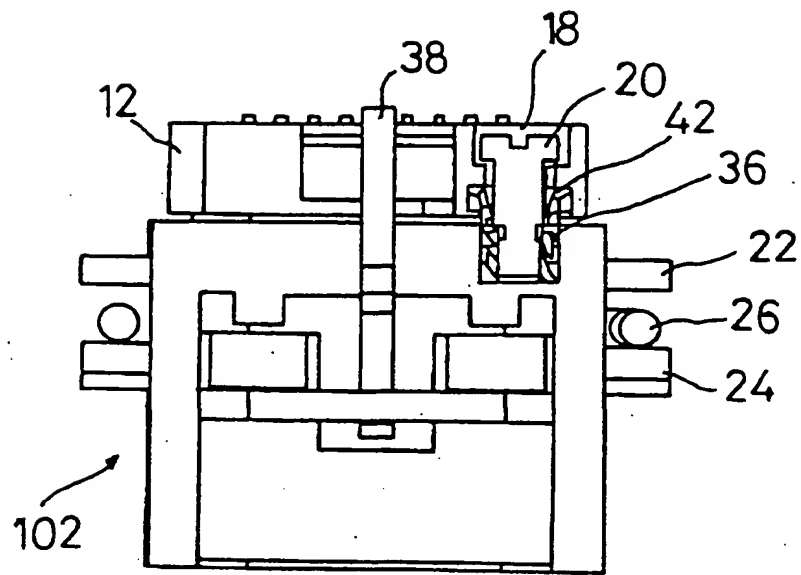


FIG. 8

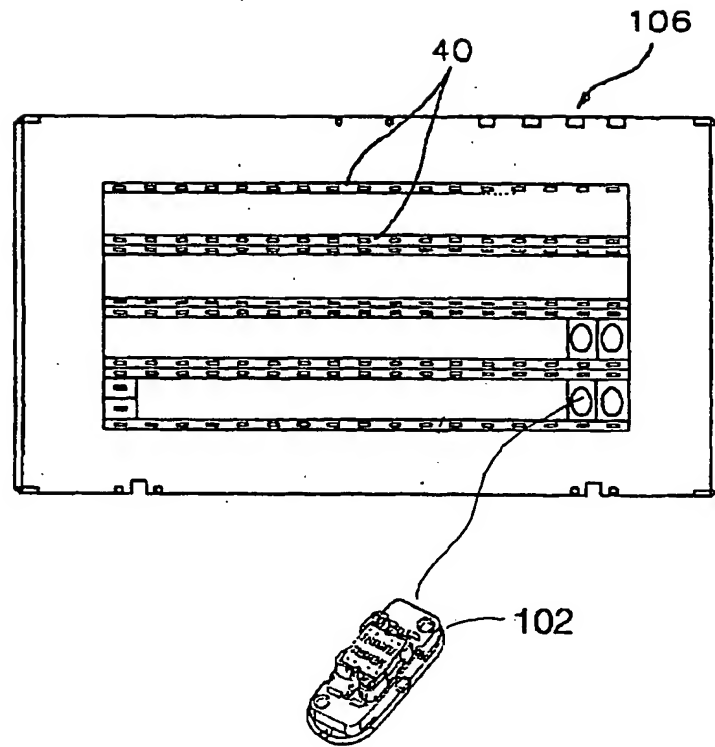


FIG. 9

